

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Januar 2001 (25.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/06109 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02M 25/07. (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FILTERWERK MANN+HUMMEL GMBH [DE/DE]; D-71631 Ludwigsburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05984 (72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Juni 2000 (28.06.2000) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FISCHER, Jochem [DE/DE]; Dresdner Weg 20, D-71672 Marbach (DE). NEUSCHWANDER, Helmut [DE/DE]; Rettistrasse 4, D-71636 Ludwigsburg (DE).

(25) Eingreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: VOTH, Gerhard; Filterwerk Mann+Hummel GmbH, D-71631 Ludwigsburg (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, JP, US.

(30) Angaben zur Priorität:
199 33 030.1 15. Juli 1999 (15.07.1999) DE

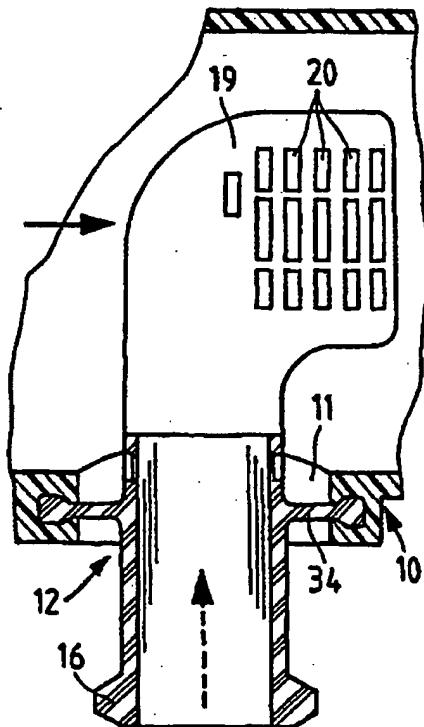
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Titel: FLUID FEED DUCT FOR A HOT FLUID IN A HOLLOW STRUCTURE

(54) Bezeichnung: FLUIDEINLEITUNG FÜR EIN HEISSES FLUID IN EINER HOHLRAUMSTRUKTUR



WO 01/06109 A1



stattfinden kann und der Abgasstrom nicht direkt an die Wandung des Kunststoffsaugrohrs geleitet werden. Damit wird auch in diesem Bereich ein Aufschmelzen der Kunststoffstrukturen vermieden.

(57) Abstract: The invention relates to a fluid feed duct, consisting of a hollow structure (10) into which a feed connection (12) is introduced by means of a joint structure (34). The inventive fluid feed duct is preferably used for feeding a recirculated waste gas stream (broken arrow) into a stream of admission air (continuous arrow) in an internal combustion engine. The use of a ceramic pipe (16) prevents heat from being conducted from the waste gas stream to the constrictions in the hollow structure (10), presented by the suction pipe. The suction pipe can therefore be produced from plastic, since there is no longer any risk of thermal overstressing. The feed connection also has a deviating segment (19), which is provided with outlet openings (20). This enables the waste gas stream to be fed in the direction of the stream of admission air, hereby ensuring optimal mixing and preventing the waste gas stream from being conducted directly to the wall of the plastic suction pipe. This also prevents the plastic structure from melting in that area.

(57) Zusammenfassung: Fluideinleitung, bestehend aus einer Hohlraumstruktur (10), in die ein Einleitstutzen (12) über eine Verbindungsstruktur (34) eingesetzt ist. Diese Fluideinleitung kommt bevorzugt zur Einleitung eines Abgasrückführstromes (gestrichelter Pfeil) in einen Strom von Ansaugluft (durchgezogener Pfeil) in einer Brennkraftmaschine zur Anwendung. Durch Verwendung des Keramikrohrs (16) wird eine Wärmeleitung vom strömenden Abgas zu den Einspannungen in der Hohlraumstruktur (10), die das Saugrohr darstellt, unterbunden. Daher kann das Saugrohr aus Kunststoff gefertigt werden, da eine thermische Überanspruchung vermieden wird. Weiterhin weist der Einleitstutzen eine Umlenkung (19) auf, die mit Austrittsöffnungen (20) versehen ist. Diese ermöglichen eine Einspeisung des Abgasstroms in Richtung der strömenden Ansaugluft, so daß eine optimale Durchmischung



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

Fluideinleitung für ein heißes Fluid in einer Hohlraumstruktur

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Fluideinleitung, die insbesondere als Abgasrückführung in den Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine verwendet werden kann, nach der Gattung des Patentanspruches 1 und 7.

Die Rückführung von Abgasen in den Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine ist bekannt. Diese Maßnahme wird ergriffen, um die Schadstoffemission der Brennkraftmaschine zu verringern. Problematisch hierbei ist jedoch die hohe Temperatur des Abgases. Insbesondere wenn der Ansaugtrakt aus Kunststoff gefertigt ist, so kann die Einleitung des Abgases zu einem Aufschmelzen des Ansaugtraktes im Bereich der Abgaszuführung führen.

Um eine thermische Überanspruchung des Ansaugtraktes zu verhindern wird gemäß der EP 486 338 A1 vorgeschlagen, die Abgaseinleitung doppelwandig auszuführen.

Das Abgas wird durch das Innenrohr in den Ansaugtrakt eingeleitet, wobei der sich zwischen der Doppelwand ergebende Hohlraum isolierend gegenüber der Kontaktstelle der Abgaseinleitung mit dem Saugrohr wirkt.

Um eine zusätzliche Kühlwirkung zu erzielen, wird durch den Zwischenraum ein Teil der angesaugten Frischluft geleitet, welche vor einer Drosselklappe entnommen wird und über eine Umgehungsleitung in den Zwischenraum gelangt. Die Kühlluft gelangt durch entsprechende Öffnungen parallel zum Abgasstrom wieder in den Ansaugtrakt.

Bei der vorgeschlagenen Lösung läßt sich allerdings der Anteil an rückgeführtem Abgas im Verhältnis zur durchgeleiteten Verbrennungsluft nicht beliebig steigern. Das doppelwandige Rohr ist direkt mit dem Saugrohr verbunden, so daß bei höheren Rückführraten dennoch die Gefahr eines Aufschmelzens der Wandung des Ansaug-

traktes droht. Außerdem trifft der heiße Abgasstrom ungehindert auf die gegenüberliegende Wandung des Ansaugtraktes, wodurch auch hier ein Bereich hoher thermischer Belastung entsteht, der zu einem Bauteilversagen führen kann.

Um dies zu verhindern, kann entsprechend der Konstruktion nach der EP 886 063 A2 ein thermisch belastbares Gasführungselement 26 (vergleiche Figur 2) vorgesehen werden, welches die Wandung des Ansaugtraktes vor einem direkten Auftreffen der heißen Abgasströmung schützt. Innerhalb dieses Gasführungselementes hat der heiße Abgasstrom genügend Zeit, sich mit der Ansaugluft zu durchmischen. Jedoch bedeutet ein solches zusätzliches Bauteil einen erhöhten konstruktiven Aufwand und erhöht auch das Gewicht des Ansaugtraktes. Beides ist im Bezug auf eine möglichst hohe Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung und dem Gebrauch des Ansaugtraktes nicht gewünscht.

Um die genannten Nachteile zu vermeiden, wird in der Automobiltechnischen Zeitschrift, Jahrgang 1992, Seite 530 eine Befestigung heißer Rohrleitungen an Kunststoffbauteilen vorgeschlagen. Diese besteht ebenfalls aus einem doppelwandigen Rohr, wobei jedoch das Innenrohr früher endet als das Außenrohr. Hierdurch wird der Effekt einer Saugstrahlpumpe erzielt, so daß kühlende Luft aus dem Ansaugtrakt durch den Zwischenraum des doppelwandigen Rohres gesogen werden kann. Hierdurch wird also nicht nur die Einleitstelle gekühlt, sondern die Kühlluft durchmischt sich gleichzeitig mit dem Abgasstrom und führt dadurch zu einer Kühlung desselben.

Jedoch werden auch bei dieser Ausgestaltung der Abgasrückführung die realisierbaren Abgasrückführaten nach oben hin begrenzt. Um den Kühlgasstrom zu ermöglichen, muß an das Abgasrückführrohr eine Manschette angebracht werden, die direkt in den Befestigungsflansch für die Abgaseinleitung am Saugrohr übergeht. Diese Wärmebrücke führt bei hohen Abgasrückführaten zu einer zu hohen thermischen Belastung des Ansaugtraktes im Bereich der Abgasrückführung. Auch wird der Abgasstrom zwar gekühlt. Wird jedoch eine bestimmte Abgasrückführrate überschritten, so muß im Ansaugtrakt ein Gasführungselement entsprechend der EP 886 063 A2 vorgesehen werden.

Aufgabe der Erfindung ist daher, eine Fluideinleitung von heißen Fluiden in eine Hohlraumstruktur zur Durchleitung eines kühleren Fluides zu schaffen, die kostengünstig in der Herstellung ist und eine hohe Rate an eingeleitetem heißen Fluid im Verhältnis zum durchgeleiteten Fluid erlaubt, wobei die thermische Belastung der Hohlraumstruktur dabei in den erforderlichen Grenzen gehalten wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 7 gelöst.

Vorteile der Erfindung

Die erforderliche Lösung für die Fluideinleitung sieht vor, den Einleitstutzen im Endbereich, der in den Innenraum der Hohlraumstruktur hineinreicht, mit Austrittsöffnungen zu versehen, die in Richtung der Flussrichtung des durchgeleiteten Fluides weisen. Durch diese konstruktive Maßnahme wird der Strom des einzuleitenden Fluides in Richtung der Strömung in der Hohlraumstruktur umgeleitet, wodurch ein direktes Auftreffen des eingeleiteten Fluidstromes auf eine Wandung der Hohlraumstruktur verhindert wird. Das einzuleitende Fluid wird unter Ausnutzung des Saugstrahlpumpeffektes von der Strömung des durchgeleiteten Fluides erfasst und mitgerissen, wodurch eine schnelle Durchmischung stattfindet. Die Durchmischung bewirkt gleichzeitig eine Abkühlung des einzuleitenden Fluides und eine Erwärmung des durchzuleitenden Fluides. Die resultierende Temperatur liegt jedoch im Bereich der zulässigen thermischen Beanspruchung der Hohlraumwandung.

Die Austrittsöffnungen sind entlang der Flanken am Endbereich des Einlassstutzens angeordnet. Die Vielzahl der Öffnungen verbessert den Durchmischungseffekt, da der Fluidstrom des einzuleitenden Fluides in viele kleine Teilströme aufgebrochen wird.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Austrittsöffnungen mit Leitblechechen versehen. Insbesondere, wenn der Einleitstutzen aus Blech gefertigt ist, lassen sich diese Leitbleche auf einfache Weise durch Stanzen erzeugen. Bevorzugt sind die Leitbleche in das Innere des Einlassstutzens hineingebogen und bewirken damit eine optimale Vermischung des einzuleitenden Fluides mit dem durchzu-

leitenden Fluid. Außerdem bewirken die Leitbleche ein Anlegen des einzuleitenden Fluidstroms beim Austritt an den Endbereich des Einleitstutzens, wodurch ein direkter Wandkontakt des einzuleitenden Fluides mit den Wandungen der Hohlraumstruktur vermieden wird. Dieser erfolgt erst nach einer genügenden Durchmischungsstrecke im weiteren Verlauf der durchzuleitenden Strömung in der Hohlraumstruktur.

Um die Durchmischung der beiden Fluide weiter zu fördern, ist es vorteilhaft, den Einleitstutzen bezogen auf die durchgeleitete Strömung in der Hohlraumstruktur mit einer strömungsoptimierten Außenkontur zu versehen. Beim Umströmen des Einleitstutzens ergibt sich dann eine laminare Strömung entlang der Außenkontur des Einleitstutzens, insbesondere dessen Endbereiches. Dadurch wird das Durchmischungsergebnis mit dem einzuleitenden Fluids verbessert.

Eine besonders günstige Ausführungsform für die Fluideinleitung ergibt sich, wenn die Merkmale der Ansprüche 1 und 7 kombiniert werden. Damit wird das Risiko einer thermischen Überanspruchung der Hohlraumstruktur sowohl im Bereich der Verbindung zum Einlassstutzen als auch im Bereich der fluidführenden Wandteile am weitgehendsten verhindert. In Abhängigkeit vom Anwendungsfall können die Maßnahmen jedoch auch einzeln angewendet zur befriedigenden Lösung führen. Die Gestaltung des Endbereiches des Einleitstutzens ist z. B. nicht notwendig, wenn die Fluidzuführung in einen weiten Hohlraum erfolgt, so dass insbesondere die dem Einleitstutzen gegenüberliegende Wandung der Hohlraumstruktur weit entfernt ist. Im Gegenteil hierzu kann bei besonders engen Hohlraumstrukturen nur die Maßnahme am Endbereich des Einleitstutzens notwendig sein, während die Wärmeleitung am Einleitstutzen unkritisch bleibt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Endbereich des Einleitstutzens durch ein Rohrstück gebildet ist, welches an den umströmten Seiten mit Austrittsöffnungen versehen ist. Der Querschnitt des Rohrstücks muss nicht kreisförmig sein. Es sind vielmehr verschiedene Querschnittsformen denkbar. Das Rohrstück kann im Spritzgussverfahren hergestellt werden. Eine andere Möglichkeit ist die Herstellung aus einem rohrförmigen Halbzeug, welches abgelenkt wird. Die Öffnungen müssen dann z. B. eingestanzt werden. Das Rohrstück wird weiterhin mit

einer Steckverbindung versehen, und kann mit dessen Hilfe auf den Einleitstutzen gesteckt werden. Damit ist auch eine Nachrüstung dieses Bauteils in bereits zum Einsatz kommende Ansaugsysteme möglich.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Rohrstück am Ende offen. Dies kommt einer Gestaltung des Rohrstücks aus einem rohrförmigen Halbzeug entgegen. Das offene Rohrende dient als zusätzliche Einleitöffnung für das rückgeführte Abgas.

Eine alternative Fluideinleitung besteht aus drei strukturellen Funktionsbereichen, der Hohlraumstruktur, dem Einleitstutzen und der Verbindungsstruktur. Die Hohlraumstruktur ist zur Durchleitung eines Fluides geeignet und kann z. B. aus einem Ansaugrohr für einen Verbrennungsmotor bestehen. Der Einleitstutzen ist zur Verbindung mit einer Zuführleitung geeignet, wobei durch die Zuführleitung das einzuleitende heiße Fluid geführt wird. Außerdem ist eine Verbindungsstruktur vorgesehen, die einerseits zur Befestigung des Einleitstutzens in der Wandung der Hohlraumstruktur dient und zum zweiten eine Abdichtung zwischen diesen beiden Bauteilen ermöglicht.

Die beschriebene Fluideinleitung muß für die auftretenden thermischen Belastungen durch die Einleitung des heißen Fluides ausgelegt sein. Dies bedeutet, daß der Einleitstutzen temperaturbeständig gegenüber dem einzuleitenden Fluid sein muß. Für die Hohlraumstruktur kommen jedoch häufig niedriger schmelzende Werkstoffe, z. B. Kunststoff, zum Einsatz. Da sich der Einleitstutzen durch das einzuleitende Fluid stark aufheizt, muß die Verbindungsstelle zwischen diesem und der Hohlraumstruktur soweit isoliert werden, daß die Hohlraumstrukturen in diesem Bereich nicht thermisch überansprucht wird. Hierzu ist die Verbindungsstruktur vorgesehen, wobei über diese eine Wärmeleitung vom Einlaßstutzen zur Hohlraumstruktur erfolgt. Dabei stellt sich in der Verbindungsstruktur ausgehend vom Einleitstutzen zur Hohlraumstruktur hin ein Temperaturgradient ein, so daß die Kontaktfläche zwischen Verbindungsstruktur und Hohlraumstruktur kühler ist, als der Einleitstutzen.

Eine weitere Absenkung der Temperatur in der Verbindung zwischen Hohlraumstruktur und Verbindungsstruktur wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß Mittel

vorgesehen sind, die die Wärmeeinleitung vom Einleitstutzen in die Verbindungsstruktur von vorne herein vermindern. Dadurch senkt sich naturgemäß auch die Wärmeverluste der Verbindungsstelle zwischen Verbindungsstruktur und Hohlräumstruktur. Es lassen sich im Vergleich höhere Abgasrückführungen erreichen, als bei einer Fluideinleitung ohne die Mittel zur Verminderung der Wärmeeinleitung. Bei Dieselmotoren werden teilweise Abgasrückführungen bis zu 60% gefordert, welche nur bei Verwendung der erwähnten Mittel in einen Ansaugtrakt aus Kunststoff eingeleitet werden können.

Gemäß einer sinnvollen Ausgestaltung der Erfindung kann als Mittel zur Verminderung der Wärmeeinleitung der Einleitstutzen aus Keramik gefertigt sein. Dieser Werkstoff weist eine genügende Temperaturbeständigkeit gegenüber dem heißen einzuleitenden Fluid auf. Im Vergleich zu metallischen Werkstoffen, die den üblichen Konstruktionswerkstoff für den Einleitstutzen darstellen, ist die Wärmeleitfähigkeit von Keramik jedoch wesentlich geringer. Der Einleitstutzen wirkt damit als thermischer Isolator, so daß ein geringerer Wärmebetrag in die Verbindungsstruktur eingeleitet wird.

Es ist vorteilhaft auch die Verbindungsstruktur aus Keramik herzustellen. Damit wird auch in diesem Bereich eine übermäßige Wärmeleitung verhindert. Einleitstutzen und Verbindungsstruktur können einteilig hergestellt werden, was die Fertigungskosten vorteilhaft verringert.

Eine weitere vorteilhafte Gestaltung der Mittel zur Verminderung der Wärmeeinleitung besteht in einem doppelwandigen Konstruktionsprinzip des Einleitstutzens. Dieser besitzt eine Innenwand und eine Außenwand, wobei das im Zwischenraum dieser Wände befindliche Fluid als Isolator wirkt. Das einzuleitende Fluid wird durch den durch die Innenwand gebildeten Querschnitt geleitet.

Um den Zwischenraum als Isolator auch zu Verminderung der Einleitung von Wärmeenergie in die Verbindungsstruktur zu nutzen, wird diese an der Außenwand des Einleitstutzens angebracht. Der Isolationseffekt des Zwischenraums kann gesteigert werden, wenn die beschriebene Ausgestaltung der Erfindung mit dem aus dem Stand der Technik bereits bekannten Saugstrahlpumpeneffekt kombiniert wird. Das

Fluid im Zwischenraum wird dadurch ständig ausgewechselt, wodurch seine Erwärmung verhindert wird. Damit bleibt die Außenwand von vorne herein kühler, wodurch sich auch die Wärmeeinleitung in die Verbindungsstruktur verringert.

Gemäß einer Modifikation der Erfindung lässt sich auch der Temperaturgradient in der Verbindungsstruktur beeinflussen. Dies geschieht durch Mittel zur Vergrößerung der Oberfläche der Verbindungsstruktur. Dadurch wird zum einen der Betrag der Wärmestrahlung, der in proportionalem Verhältnis zur Oberfläche der Verbindungsstruktur steht, vergrößert, wodurch sich die Verbindungsstelle zwischen Verbindungsstruktur und Hohlraumstruktur weniger erwärmt. Zur Vergrößerung der Oberfläche kann z. B. die Verbindungsstruktur aus dünnem Blech gefertigt werden, wobei ihr eine balgartige Struktur gegeben wird. Die gewellten Wände dieser balgartigen Struktur führen zu einer genügenden Versteifung und vergrößern gleichzeitig die Oberfläche. Eine andere Möglichkeit besteht in einer schüsselartigen Ausgestaltung der Verbindungsstruktur, wobei der Außenradius dieser Schüssel größer gewählt wird, als dies für den Einbau des Einleitstutzens notwendig wäre. Auch die Schüssel kann aus dünnem Blech gefertigt und durch Sicken versteift werden. Die Sicken führen gleichzeitig zu einer weiteren Erhöhung der Oberfläche.

Für eine großtechnische Herstellung wird die Verbindungsstruktur gemäß einer zweckmäßigen Ausbildung des Erfindungsgedankens als Bajonettverschluß gefertigt. Es entsteht damit ein Modul, welches einfach in Hohlraumstrukturen eingegliedert werden kann. Insbesondere wenn diese aus Kunststoff sind, lässt sich die entsprechende Aufnahme als Gegenstück des Bajonettverschlusses einfach in die Wandstruktur integrieren. Einleitstutzen und Verbindungsstruktur können dann als Standardbauteil ausgeführt werden, wodurch sich hohe Stückzahlen erreichen lassen. Dies führt zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit der Lösung. Durch den Bajonettverschluß lässt sich die Fluideinleitung leicht montieren, wobei auch der verringerte Montageaufwand zu einer weiteren Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Fluideinleitung beiträgt.

Die beschriebenen Ausführungsformen sind geeignet, die thermische Belastung der Verbindung zwischen Einleitstutzen und Hohlraumstruktur zu vermindern, so daß im Verhältnis zum durchgeleiteten Fluid ein höherer Betrag an einzuleitendem heißem

Fluid zugemischt werden kann. Für den Fall der Anwendung als Abgasrückführung bedeutet dies höhere Grenzen für die Abgasrückführaten in die angesaugte Verbrennungsluft. Dies bedeutet jedoch nicht nur eine höhere thermische Belastung der Verbindungsstellen, sondern auch der restlichen Hohlraumstruktur, da sich das im Hohlraum befindliche rückgeführte Fluid an den Hohlraumwandungen abkühlt. Daher können auch in diesen Bereichen die Grenzen der thermischen Belastbarkeit der Hohlraumstruktur überschritten werden. Dies ist insbesondere der Fall, wenn der rückgeführte Fluidstrom ungehindert gegen eine Wandung der Hohlraumstruktur prallen kann.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Zeichnung

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in den Zeichnungen anhand von schematischen Ausführungsbeispielen beschrieben. Hierbei zeigen

- Figur 1 eine Fluideinleitung im Längsschnitt bestehend aus einem Ansaugrohr, in das ein doppelwandiger Einlaßstutzen mit abgewinkeltem Endbereich hineinreicht,
- Figur 2 den Schnitt A-A gemäß Figur 1,
- Figur 3 eine Fluideinleitung mit einem Einleitstutzen aus Keramik im Längsschnitt,
- Figur 4 eine Fluideinleitung entsprechend Figur 1, die sich jedoch in einer schrägen Anordnung der Austrittsöffnungen und in der Gestaltung der Verbindungsstruktur unterscheiden, im Längsschnitt,

Figur 5 die Aufsicht auf den Einleitstutzen von hinten, der im Ansaugrohr montiert ist und

Figur 6 ein Detail des Bajonettverschlusses der Fluideinleitung gemäß Figur 4 und 5

Figur 7 einen als Rohrstück ausgeführten Endbereich der Fluideinleitung im Schnitt und

Figur 8 die Aufsicht m gemäß Figur 7 auf das Rohrstück.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Fluideinleitung gemäß Figur 1 stellt eine Abgasrückführung in den Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine dar. Eine Hohlraumstruktur 10 ist als Leitungsabschnitt des Ansaugtraktes ausgeführt. Diese Hohlraumstruktur weist eine Einbauöffnung 11 auf, durch die ein Einleitstutzen 12 in einen Innenraum 13 der Hohlraumstruktur hineingeschoben werden kann. Die Bruchkanten sind als Einlaß 14 und als Auslaß 15 zu verstehen, so daß Verbrennungsluft entsprechend den angedeuteten durchgezogenen Pfeilen die Hohlraumstruktur durchströmen kann.

Der Einleitstutzen 12 besteht aus einem Anschluß 16 für eine Abgasrückführleitung, wobei diese durch ein Außenrohr 17, einer doppelwandigen Rohrstruktur mitgebildet wird. Ein zugehöriges Innenrohr 18 ist zur Leitung des Abgases, dargestellt durch einen gestrichelten Pfeil, vorgesehen. Das Innenrohr 18 mündet in einen Endbereich 19 des Einleitstutzens 12, und weist Austrittsöffnungen 20 zur Einleitung des Abgases in den Luftstrom der Hohlraumstruktur auf. Auch die Einleitung des Abgases ist durch gestrichelte Pfeile gekennzeichnet. Mit dem Außenrohr 17 fest verbunden ist ein Blechbalg 21, der eine Verbindung des Einleitstutzens 12 mit der Hohlraumstruktur 10 ermöglicht. Als Teil der Hohlraumstruktur wird in diesem Zusammenhang auch ein Deckel 22 verstanden, der mit Schrauben 23 fixiert und mit Hilfe eines O-Rings 24 abgedichtet ist. Ein Außenrand 25 des Blechbalgs ist mit einem Tefflonring 26 versehen, der wiederum in den Deckel 22 eingespritzt ist. Der Tefflonring weist

gegenüber dem Deckel eine höhere Temperaturbeständigkeit auf, so daß eine gewisse Einleitung von Wärme über den Blechbalg die Gesamtvorrichtung nicht beschädigt. Ein Innenrand 27 des Blechbalgs 21 ist direkt mit dem Außenrohr 17 z. B. durch Verlöten verbunden.

Zur Fixierung des Innenrohrs 18 im Außenrohr 17 weist ersteres Sicken 28 auf, welche mit den Außenwänden des Innenrohrs 18 in Verbindung stehen. Ein durch Innenrohr und Außenrohr gebildeter Ringraum 29 wird neben seiner isolierenden Wirkung gleichzeitig zur Durchleitung von Ansaugluft genutzt. Diese wird durch einen Saugstrahlpumpeneffekt am Innenrohrende 30 durch den Ringraum 29 gesogen, in den sie zuvor durch Einlaßbohrungen 31 eingetreten ist. Auf dem Weg zu den Einlaßbohrungen kann die Ansaugluft zusätzlich die Innenseiten des Blechbalgs kühlen. Der Weg des Kühlluftstroms ist durch gepunktete Pfeile gekennzeichnet.

Der Aufbau des Endbereiches 19 läßt sich der Figur 2 entnehmen. Dieser bildet einen langgestreckten Hohlraum, der durch die Strömung in der Hohlraumstruktur 10 umflossen wird (durchgezogene Pfeile). Der Hohlraum 45 weist zum Innenraum 13 als Verbindung die Austrittsöffnungen 20 auf, durch die der Abgasstrom (gestrichelte Pfeile) in Richtung der Strömung der Ansaugluft eingeleitet werden kann. Der Abgasstrom liegt zunächst noch an Flanken 32 des Endbereiches 19 an, um sich dann nach und nach mit der Strömung der Ansaugluft zu vermischen. Der Endbereich ist aus Blech gefertigt. Die Öffnungen lassen sich auf einfache Weise herstellen, indem das Material ausgeklinkt und nach innen gebogen wird. Dadurch entstehen Leitbleche 33, die einen ungestörten Austritt des Abgases durch die Austrittsöffnung 20 erleichtern.

In Figur 3 ist ein zweiteilig ausgeführter Einleitstutzen 12 dargestellt. Das erste Teil ist der Endbereich 19, der entsprechend Figur 1 ausgeführt ist. Dieser ist direkt mit einem Keramikbauteil verbunden, welches die Funktionen des Anschlusses 16 und eines Anschlußtellers 34 zur Montage in der Hohlraumstruktur 10 vereint. Der keramische Werkstoff dieses Bauteils wirkt als Isolator, so daß die Wärme aus dem eingeleiteten Abgas (gestrichelter Pfeil) nur in geringem Masse an die Hohlraumstruktur 10 weitergegeben wird.

Der Einleitstutzen 12 ist über den Keramikteller direkt in die Einbauöffnung 11 der Hohlraumstruktur 10 eingegossen. Auf diese Weise ergibt sich eine einfach zu fertigende Baueinheit. Die Geometrie des Einleitstutzens ist durch den zweiteiligen Aufbau sehr einfach. Der Einleitstutzen kann in entsprechenden Aufnahmen im Gußwerkzeug fixiert werden um im Spritzgießprozess der Hohlraumstruktur direkt eingespritzt zu werden. Der Aufwand einer Endmontage entfällt also vollständig.

Der Einleitstutzen 12 gemäß Figur 4 weist entsprechend dem in Figur 1 dargestellten Beispiel eine doppelwandige Struktur, bestehend aus Innenrohr 18 und Außenrohr 17, auf. Diese wird jedoch nicht von einem Kühlluftstrom (Vergleiche gepunkteter Pfeil in Figur 1) durchflossen. Das im Ringraum 29 befindliche Gas wird also nicht ständig ausgewechselt und wirkt dabei dennoch als Isolator zwischen Außen- und Innenrohr.

Am Außenrohr 17 ist eine Blechglocke 35 befestigt, die zur Befestigung des Einleitstutzens 12 an der Hohlraumstruktur 10 dient. Die Abdichtung erfolgt über einen O-Ring 24a zwischen Blechglocke 35 und Einbauöffnung 11. Zur Versteifung ist die Blechglocke 35 mit Sicken 28a versehen.

Im Unterschied zu den anderen Ausführungsbeispielen sind die Austrittsöffnungen 20 schräg angeordnet. Diese Maßnahme dient der Richtungskorrektur, des austretenden Abgasstroms in Richtung der strömenden Ansaugluft in der Hohlraumstruktur. Die Abgasströmung ist aufgrund der Umlenkung im Endbereich 19 nämlich mit einem Drall behaftet. Um eine Berührung des Abgasstromes mit den Hohlraumwänden nach dem Austritt aus dem Endbereich möglichst lange zu vermeiden, wird der Drallimpuls mit Hilfe der schräg angeordneten Leitbleche in den Austrittöffnungen 20 vernichtet. Dieser Vorgang ist durch die gestrichelten Pfeile angedeutet.

Die Verbindung zwischen Blechglocke 35 und Hohlraumstruktur 10 erfolgt durch einen Bajonettverschluß 36, dessen Wirkungsweise am besten unter Zuhilfenahme von Figur 4 und 5 verstanden werden kann. Rings um die Einbauöffnung 11 sind an der Hohlraumstruktur 10 Aufnahmerippen 37 angeordnet. Diese weisen Schlitze 38 auf, in die durch Drehung des Einleitstutzens 12 eine radial am Außenumfang der Blechglocke 35 angeordnete Lasche 39 hineinrutscht, wodurch die Blechglocke 35

auf den O-Ring 24a gedrückt wird. Die Aufnahmerippen 37 sind an einem Befestigungsflansch 40 angebracht, der sich an die Einbauöffnung 11 anschließt und durch Stützrippen 41 zur Hohlraumstruktur hin stabilisiert wird. Es wird die Strömungsoptimierte Gestalt des Endbereichs deutlich.

Der Figur 5 lässt sich außerdem die Kontur des Endbereiches 19 entnehmen, der das in den Innenraum 13 ragende Teil des Einleitstutzens 12 darstellt. Der Blick in den Innenraum 13 erfolgt in Strömungsrichtung der Ansaugluft (siehe durchgezogenen Pfeil in Figur 4).

Figur 6 zeigt einen Ausschnitt der Aufsicht auf den Einleitstutzen in Richtung des eingeleiteten Abgases (Vergleiche gestrichelter Pfeil in Figur 4). Zu erkennen ist das Innenrohr 18, der Anschluß 16, eine der Sicken 28a in der Blechglocke 35, die Ränder der Lasche 39, die unter die Aufnahmerippen 37 geschoben ist, sowie eine Arrestierung 42, die aus einer Aussparung 43 zwischen den Aufnahmerippen 37 besteht, in die eine abstehende Blechzunge 44 einrastet, die Teil der Lasche 39 ist. Weiterhin lassen sich die Enden der Leitbleche 33 im Rohrinneren erkennen.

Figur 7 und 8 zeigen einen alternativen Einleitstutzen 12, der in ein nicht näher dargestelltes Saugsystem in Strömungsrichtung der angesaugten Luft hineinreicht. Auf diesen ist mit Hilfe einer Steckverbindung 43 ein Rohrstutzen 42 gesteckt, der den Endbereich des Einleitstutzens bildet. Die Austrittöffnungen 20 sind in das Rohrstück, welches aus einem rohrförmigen Halbzeug hergestellt ist, hineingedrückt, wobei sich dadurch Leitbleche 33 in Form von Zungen ergeben. Das Ende des Rohrstücks 42 ist offen, so dass auch durch diese Öffnung das rückgeführte Abgas in den Ansaugtrakt eingeleitet werden kann.

Bezugszeichenliste

- 10 Hohlraumstruktur
- 11 Einbauöffnung
- 12 Einleitstutzen
- 13 Innenraum
- 14 Einlaß
- 15 Auslaß
- 16 Anschluß
- 17 Außenrohr
- 18 Innenrohr
- 19 Endbereich
- 20 Austrittsöffnungen
- 21 Blechbalg
- 22 Deckel
- 23 Schrauben
- 24,24a O-Ring
- 25 Außenrand
- 26 Teflonring
- 27 Innenrand
- 28,28a Sicke
- 29 Ringraum
- 30 Innenrohrende
- 31 Einlaßbohrung
- 32 Flanke
- 33 Leitblech
- 34 Anschlußteller
- 35 Blechglocke
- 36 Bajonettverschluß
- 37 Aufnahmerippen
- 38 Schlitz
- 39 Lasche
- 40 Aufnahmeflansch
- 41 Stützrippe

- 42 Arretierung
- 43 Aussparrung
- 44 Blechzunge
- 45 Hohlraum

Patentansprüche

1. **Fluideinleitung, insbesondere Abgasrückführung in den Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine, bestehend aus**
 - einer Hohlraumstruktur (10) zur Durchleitung eines Fluides von einem Einlass (14) zu einem Auslaß (15),
 - einem Einleitstutzen (12) zur Einleitung eines Fluides, welches wärmer als das durchgeleitete Fluid ist, in die Hohlraumstruktur,
 - einer Verbindungsstruktur (21, 34, 35) zur abgedichteten Montage des Einleitstutzens in der Hohlraumstruktur

wobei der Einleitstutzen und die Verbindungsstruktur eine höhere Temperaturbeständigkeit aufweisen, als die Hohlraumstruktur und der Einleitstutzen gegenüber dem einzuleitenden Fluid temperaturbeständig ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Endbereich (19) des Einleitstutzens in Richtung der Flussrichtung des durchgeleiteten Fluides weist und an den umströmten Flanken des Endbereiches mit Austrittsöffnungen (20) in den Innenraum (13) der Hohlraumstruktur versehen ist.
2. **Fluideinleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnungen (20) Leitbleche (33) zur Beeinflussung der Strömungsrichtung des eingeleiteten Fluides aufweisen.**
3. **Fluideinleitung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Einleitstutzen (12) in dem Bereich, in dem er in den Innenraum (13) der Hohlraumstruktur (10) hineinragt, eine strömungsoptimierte Außenkontur hinsichtlich der durchgeleiteten Strömung aufweist.**
4. **Fluideinleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Endbereich des Einleitstutzens aus einem Rohrstück 42 besteht, welches mit Hilfe einer Steckverbindung 43 auf dem Einleitstutzen montiert ist.**
5. **Fluideinleitung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrende des Rohrstückes offen ausgeführt ist.**

6. **Fluideinleitung, insbesondere Abgasrückführung in den Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine, bestehend aus**
 - einer Hohlraumstruktur (10) zur Durchleitung eines Fluides von einem Einlass (14) zu einem Auslaß (15),
 - einem Einleitstutzen (12) zur Einleitung eines Fluides, welches wärmer als das durchgeleitete Fluid ist, in die Hohlraumstruktur,
 - einer Verbindungsstruktur (21, 34, 35) zur abgedichteten Montage des Einleitstutzens in der Hohlraumstruktur

wobei der Einleitstutzen und die Verbindungsstruktur eine höhere Temperaturbeständigkeit aufweisen, als die Hohlraumstruktur und der Einleitstutzen gegenüber dem einzuleitenden Fluid temperaturbeständig ist, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Verminderung der Wärmeeinleitung von dem Einleitstutzen (12) in die Verbindungsstruktur (21, 34, 35) vorgesehen sind.
7. **Fluideinleitung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Mittel zur Verminderung der Wärmeeinleitung ein Einleitstutzen (12) aus Keramik vorgesehen ist.**
8. **Fluideinleitung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Einleitstutzen (12) und die Verbindungsstruktur (34) einteilig aus Keramik hergestellt sind.**
9. **Fluideinleitung nach Anspruch 6, wobei der Einleitstutzen (12) doppelwandig ausgeführt ist und das einzuleitende Fluid durch ein Innenrohr (18) des Einleitstutzens geführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstruktur (21, 35) an einem Außenrohr (17) des Einleitstutzens angebracht ist, wobei als Mittel zur Verminderung der Wärmeeinleitung ein Ringraum (29) zwischen dem Innenrohr (18) und dem Außenrohr (17) vorgesehen ist.**
10. **Fluideinleitung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstruktur (35) durch einen Bajonettverschluss (36) mit der Hohlraumstruktur verbunden ist.**

1 / 3

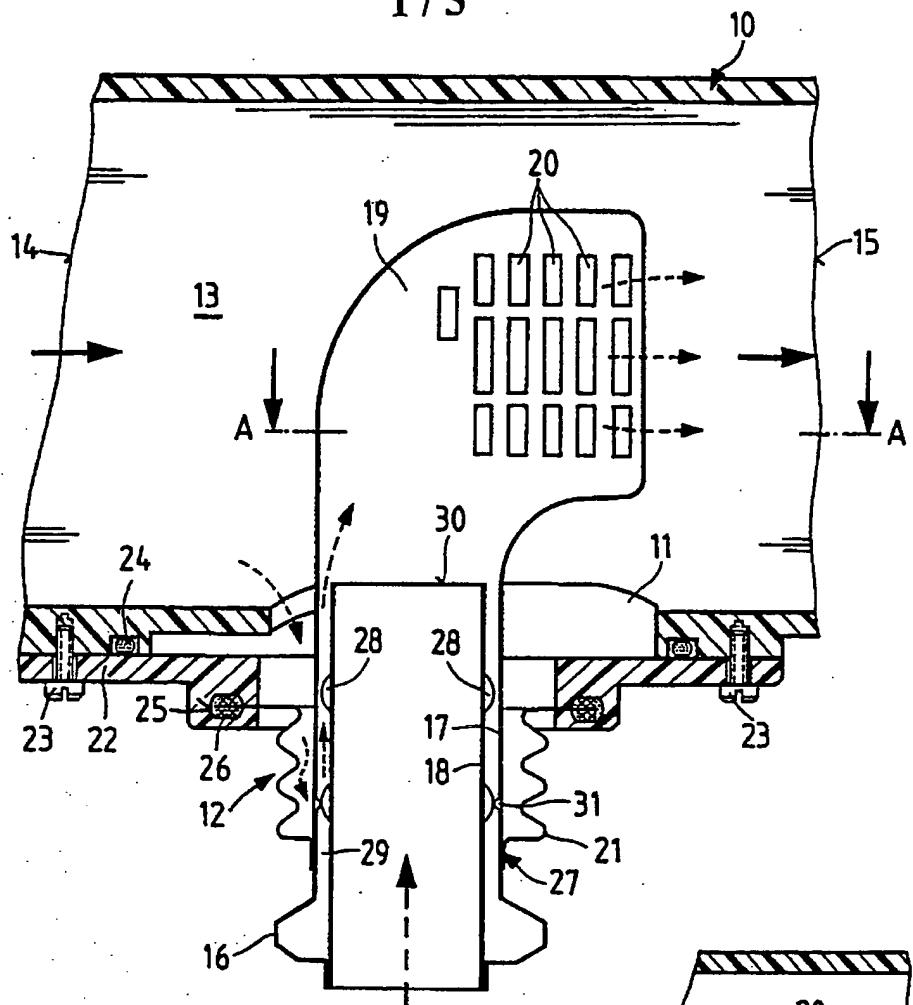


Fig.1

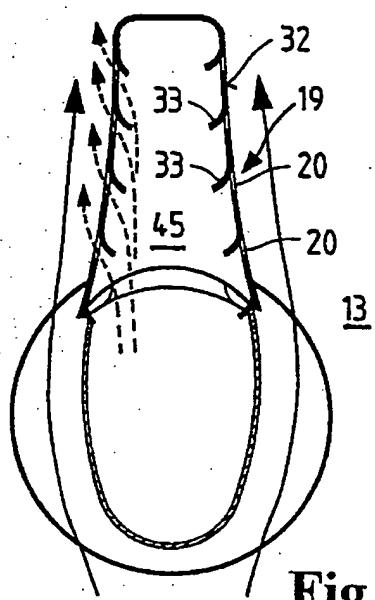


Fig.2

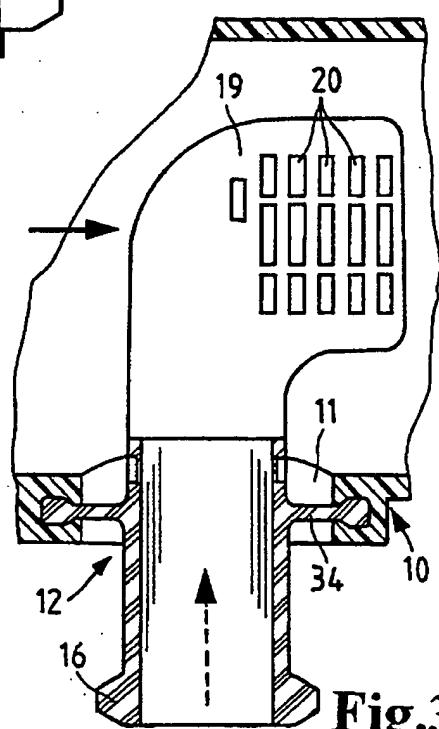


Fig.3

2 / 3

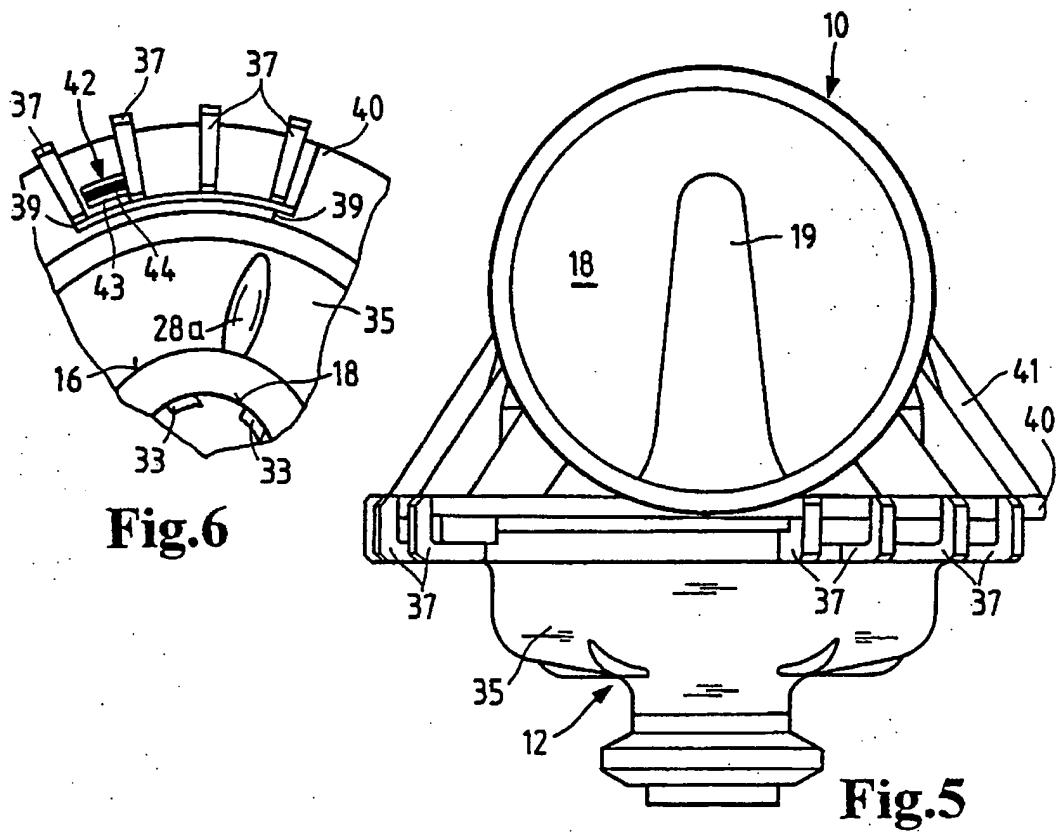
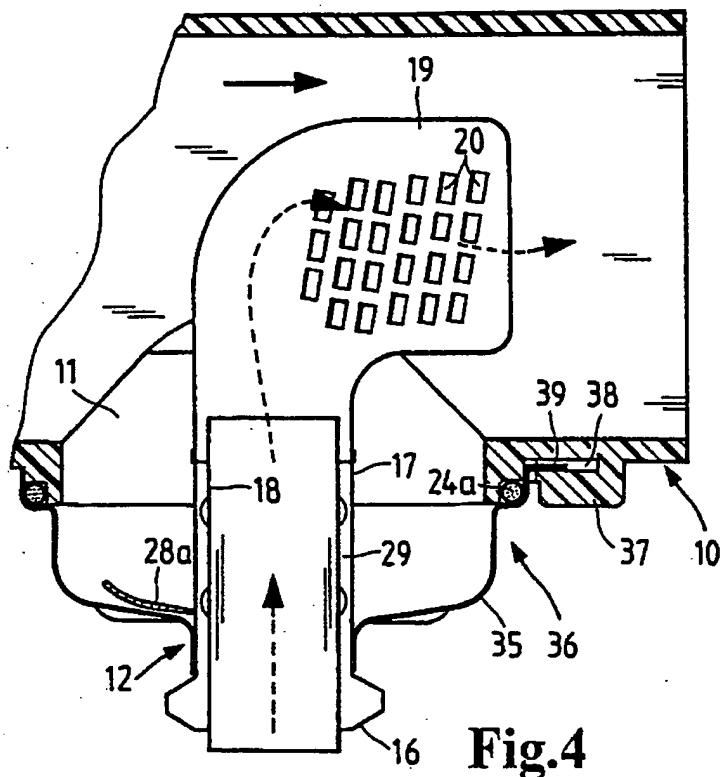


Fig. 6

3 / 3

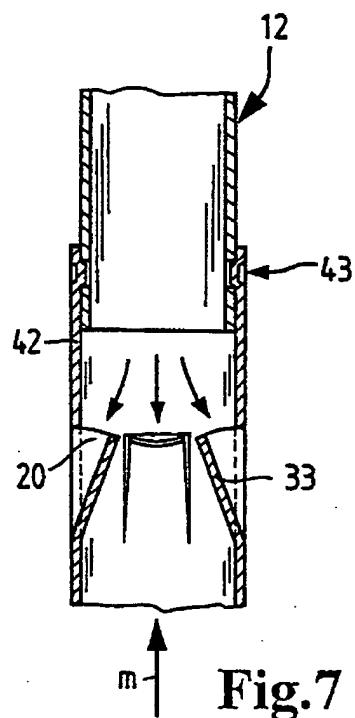


Fig.7

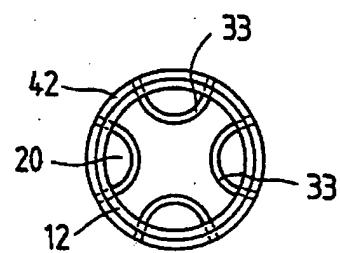


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern'l Application No
PCT/EP 00/05984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M25/07 F02M35/104

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 207 714 A (HAYASHI ET AL) 4 May 1993 (1993-05-04)	1
X	abstract column 2, line 12 -column 3, line 15; figures 1-6	6,7
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 016 (M-1540), 12 January 1994 (1994-01-12) & JP 05 256217 A (AISIN SEIKI CO LTD), 5 October 1993 (1993-10-05)	1
X	abstract	6,9
	—/—	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *W* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 October 2000

Date of mailing of the international search report

30/10/2000

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Zoest, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: 1st Application No
PCT/EP 00/05984

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 486 338 A (PEUGEOT, CITROEN SA) 20 May 1992 (1992-05-20) cited in the application abstract column 2, line 53 -column 4, line 16; figures 1-4 -----	1
X	abstract column 2, line 53 -column 4, line 16; figures 1-4 -----	6,9
A	FR 2 719 870 A (RENAULT) 17 November 1995 (1995-11-17) page 6; paragraph 6 -page 9, paragraph 1; claim 1; figure 1 -----	1,6
A	DE 39 32 300 A (VDO SCHINDLING) 11 April 1991 (1991-04-11) abstract; figures 1,2 -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat'l Application No

PCT/EP 00/05984

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 5207714	A 04-05-1993	NONE			
JP 05256217	A 05-10-1993	NONE			
EP 0486338	A 20-05-1992	FR 2669078 A		15-05-1992	
		DE 69101622 D		11-05-1994	
		DE 69101622 T		29-09-1994	
FR 2719870	A 17-11-1995	NONE			
DE 3932300	A 11-04-1991	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/05984

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M25/07 F02M35/104

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 207 714 A (HAYASHI ET AL) 4. Mai 1993 (1993-05-04)	1
X	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 12 -Spalte 3, Zeile 15; Abbildungen 1-6	6,7
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 016 (M-1540), 12. Januar 1994 (1994-01-12) & JP 05 256217 A (AISIN SEIKI CO LTD), 5. Oktober 1993 (1993-10-05)	1
X	Zusammenfassung	6,9

	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht werden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"%" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Oktober 2000	30/10/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Van Zoest, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: tales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05984

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 486 338 A (PEUGEOT, CITROEN SA) 20. Mai 1992 (1992-05-20) in der Anmeldung erwähnt	1
X	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 53 -Spalte 4, Zeile 16; Abbildungen 1-4 ---	6, 9
A	FR 2 719 870 A (RENAULT) 17. November 1995 (1995-11-17) Seite 6, Absatz 6 -Seite 9, Absatz 1; Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1, 6
A	DE 39 32 300 A (VDO SCHINDLING) 11. April 1991 (1991-04-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ---	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: als Aktenzeichen**PCT/EP 00/05984**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5207714 A	04-05-1993	KEINE		
JP 05256217 A	05-10-1993	KEINE		
EP 0486338 A	20-05-1992	FR 2669078 A		15-05-1992
		DE 69101622 D		11-05-1994
		DE 69101622 T		29-09-1994
FR 2719870 A	17-11-1995	KEINE		
DE 3932300 A	11-04-1991	KEINE		